

Πρακτικά		3ου Συνεδρίου		Μάϊος 1986	
Δελτ. Ελλ. Γεωλ. Εταιρ.	Τομ. XX/2	σελ. 487-501	Αθήνα 1988		
Bull. Geol. Soc. Greece	Vol.	pag.	Athens		

ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΤΗΛΕΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΘΕΣΕΩΝ ΜΕΤΑΛΛΟΦΟΡΩΝ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΕΩΝ Pb - Zn - Fe - Ba ΣΤΗΝ Ν.Δ. ΘΑΣΟ

Π. ΤΣΟΜΠΟΣ*, Ν. ΕΠΙΤΡΟΠΟΥ**

ΣΥΝΟΨΗ

Όπως είναι γνωστό στη θάσο γίνονται εντατικές γεωλογικές και κοιτασματολογικές έρευνες από το 1976. Η μελέτη των γνωστών από αρχαιότατους χρόνους οξειδωμένων κοιτασμάτων Pb-Zn (καλαμίνας) και Fe-Ba, καθώς και των θειούχων Pb-Zn που εντοπίστηκαν πρόσφατα από το ΙΓΜΕ σε σύγκριση με τα στοιχεία που προκύπτουν από την τηλεανίχνευση της περιοχής και από εργασίες υπαίθρου, δίνει μια σαφή σχέση των θέσεων που εντοπίζονται οι μεταλλοφόρες συγκεντρώσεις και των συστημάτων φωτογραμμώσεων από αεροφωτογραφίες και από εικόνες Landsat.

ABSTRACT

Intensive geological and mineral exploration has been carried out in Thassos Island since 1976. The study of all the well known different types of mineralization (Pb-Zn-Fe-Ba-Cu) and the comparison of their location with the results obtained from remote sensing studies show a clear relationship between mineralization and photolineament systems observed from airphotographs and landsat images as well as from informations selected in the field.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η νήσος θάσος είναι το βορειότερο νησί του Αιγαίου Πελάγους και βρίσκεται λίγα μίλια νοτιότερα της Καβάλας (Σχ.1).

Λιθολογικά το νησί αποτελείται από μεταμορφωμένα πετρώματα και από ιζήματα του Νεογενούς και Τεταρτογενούς. Η μεταμορφωμένη σειρά είναι μέρος της Ροδοπικής μάζας. Οι κύριοι λιθολογικοί τύποι είναι μάρμαρα, χαλαζιακοί-αμφιβολιτικοί σχιστόλιθοι, γνεύσιοι, ασβεστιτικοί σχιστόλιθοι και σιπολλίνες (Σχ.2).

Τα μάρμαρα, στη Δυτική κυρίως πλευρά παρουσιάζονται έντονα τεκτονισμένα, δολομιτωμένα, ανκεριτωμένα και πυριτωμένα με έντονες οξειδώσεις Fe-Mn και υψηλές γεωχημικές ανωμαλίες Pb-Zn.

* (ΙΓΜΕ, Δ/ση Γ.Γ.Χ.Τμ.Φωτογεωλογίας και Τηλεανίχνευσης, Μεσογείων 70, Αθήνα).

** (ΙΓΜΕ, Δ/ση Κοιτασματολογίας, Παρ/μα Εάνθης, Μπρωκιούμη 30, Εάνθη).

Η μεταμόρφωση είναι χαμηλής αμφιβολιτικής φάσης, έως πρασινοσχιστολιθικής και φαίνεται σύγχρονη με την Αλπική φάση πτύχωσης του άνω κρητιδικού μέσου Ηώκαινου.

Τα ιζήματα του νεογενούς καλύπτουν το ΝΑ τμήμα του νησιού. Οι μολυβδοψευδαργυρούχες και σιδηρούχες συγκεντρώσεις της θάσου εντοπίζονται κυρίως μέσα στα μάρμαρα, (Σχ.3) ενώ καθοριστικός φαίνεται να είναι ο ρόλος της τεκτονικής.

Αποτέλεσμα της τεκτονικής αυτής δραστηριότητας είναι η μυλωνιτίωση των πετρωμάτων καθώς και η δημιουργία καρστικών εγκοίλων που χρησίμευσαν σαν γεωλογικές παγίδες της μεταλλοφορίας (Ν.Επιτρόπου, Δ.Κωνσταντινίδης, Δ.Μπίτζιος, 1983).

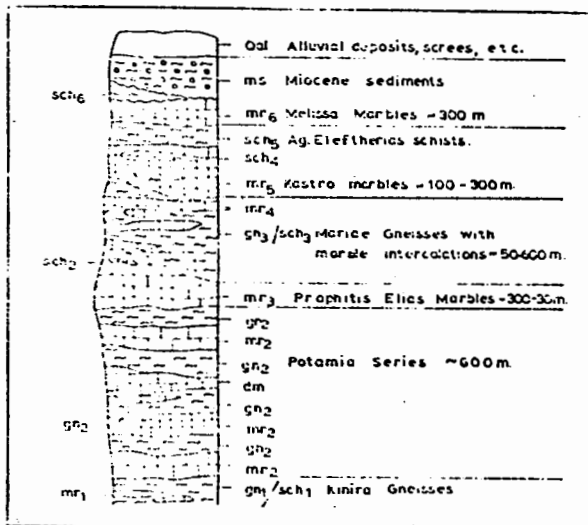
Πράγματι οι σημαντικότερες από οικονομικής άποψης συγκεντρώσεις εμφανίζονται στους ανθρακικούς σχηματισμούς εκεί όπου έχουμε διασταύρωση συστημάτων ρηγμάτων.

Με βάση το σκεπτικό αυτό έγινε η ερμηνεία φωτογραμμάτων από αεροφωτογραφίες και εικόνες Landsat με σκοπό τον καθορισμό των κύριων τεκτονικών ζωνών και τη σύγκρισή τους με τις γνωστές θέσεις μεταλλοφόρων συγκεντρώσεων και στη συνέχεια στον εντοπισμό νέων περιοχών με ίδια τεκτονικά χαρακτηριστικά τα οποία σε συνδιασμό με άλλες παραμέτρους θα δώσουν νέες περιοχές με κοιτασματολογικό ενδιαφέρον.



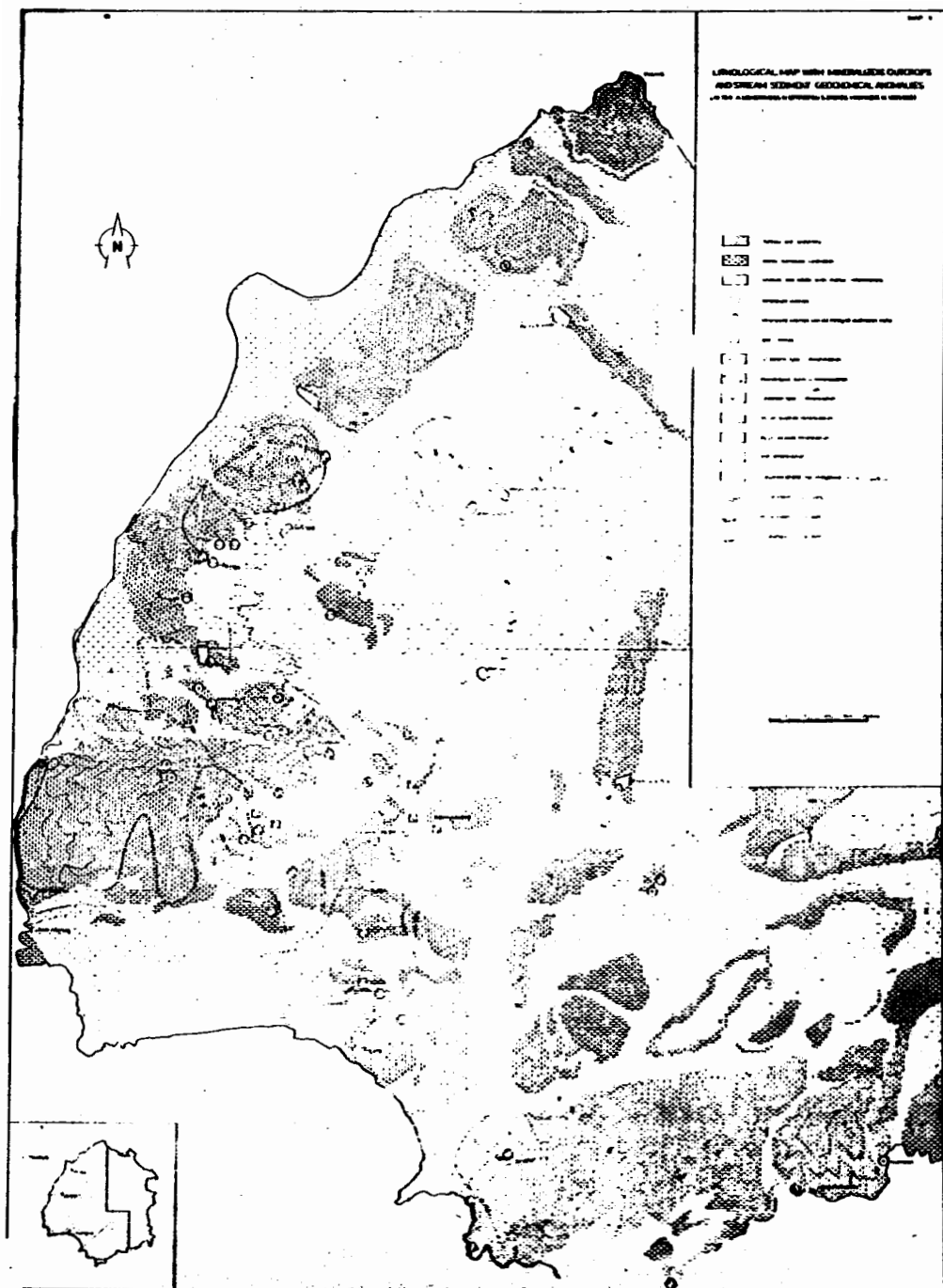
Σχ.1 :Γεωγραφική θέση της θάσου.

Fig.1:Geographical position of Thassos Island.



Σχ. 2: Λιθοστρατιγραφική στήλη του μεταμορφωμένου (από Σ.Ζάχο, 1977)

Fig.2: Lithostratigraphical column of metamorphic rocks (after S.Zachos 1977).



Σχ.3 : Λιθολογικός χάρτης και θέσεις μεταλλοφορίας
Fig.3 : Lithological map and mineralizes outcrops

2. ΕΡΜΗΝΕΙΑ ΦΩΤΟΓΡΑΜΜΩΣΕΩΝ - ΡΗΞΙΓΕΝΗΣ ΤΕΚΤΟΝΙΚΗ

Από τις μέχρι σήμερα υπαίθριες εργασίες στη Δ-ΝΔ θάσο (χαρτογράφηση 1:50.000, Σ.Ζάχος 1977, 1:20.000, Γ.Ρωμαΐδης 1981, 1:10.000-1:1.000, Ν.Επιτρόπου 1976 - 1983), φαίνεται ότι η ρηξιγενής τεκτονική ακολουθεί δύο κύριες διευθύνσεις ΒΔ-ΝΑ και ΒΑ-ΝΔ καθώς επίσης και Β-Ν Α-Δ.

Οι ίδιες διευθύνσεις και συγκεκριμένα οι 130° - 140° , 40° - 60° , 170° - 10° και 80° - 100° εμφανίζονται και σαν κύριες διευθύνσεις φωτογραμμώσεων (Σχ.4) από αεροφωτογραφίες κλίμακας 1:32.000 και 1:18.000 της Δ-ΝΔ θάσου (Έκθεση ΙΓΜΕ Π.Τσόμπος, 1986).

Η σύγκριση των διευθύνσεων αυτών, με νεότερες εργασίες στην ευρύτερη περιοχή της θάσου που έγιναν κατά τη διάρκεια των ερευνών αναζήτησης υδρογονακοφόρων πετρωμάτων και έδωσαν τεκτονικά μοντέλλα για την όλη περιοχή, όπως ο (POLAK, 1979) (Σχ.5), και (ΠΡΟΕΔΡΟΥ 1979) (Σχ.6) που τοποθετούν τη θάσο στο κέντρο δύο εναλλασόμενων κύριων συστημάτων τεκτονικών ασυνεχειών το ένα με ΒΔ-ΝΑ διεύθυνση και το άλλο με ΒΑ-ΝΔ διεύθυνση, πιστοποιεί τη σύμπτωση των κύριων διευθύνσεων των φωτογραμμώσεων, με τις διευθύνσεις των μοντέλλων αυτών.

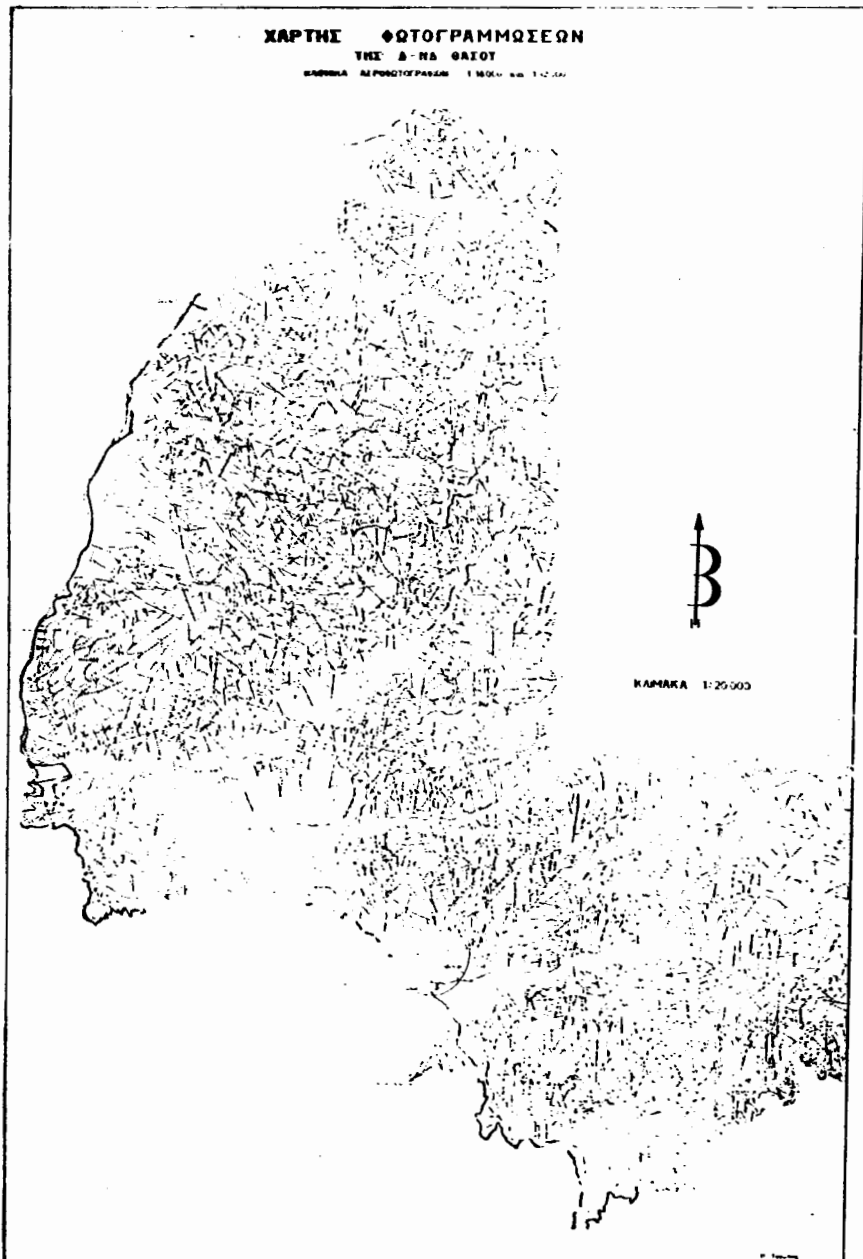
Για την καλύτερη κατανόηση του ορίου φωτογράμμωση, πρέπει να σημειωθεί εδώ, ότι οι φωτογραμμώσεις (Photolineations) είναι λίγο ή πολύ ευθύγραμμες απεικονίσεις σε αεροφωτογραφίες ή δορυφορικές εικόνες, που συμπεριλαμβάνουν κυρίως "Lineaments" μικρές ή μεγαλύτερες ζώνες ρηγμάτων ή διακλάσεων, ευθύγραμμα λιθολογικά όρια, ευθύγραμμα τμήματα ποταμών ή χαράδρες, όρια βλάστησης και άλλα παρόμοια φαινόμενα τεκτονικής προέλευσης.

Η χαρτογράφηση των φωτογραμμώσεων σε εικόνες LANDSAT (KRONBERG, 1970) (Σχ.7) και η ανάλυση του ροδογράμματος μήκους/διεύθυνσης σε διαστήματα 3° (Σχ.8), φέρουν σαν κύρια συστήματα τις ΒΔ/ΝΑ και ΒΑ/ΝΔ διευθύνσεις, καθώς και αυτές με Β-Ν και Α-Δ διευθύνσεις.

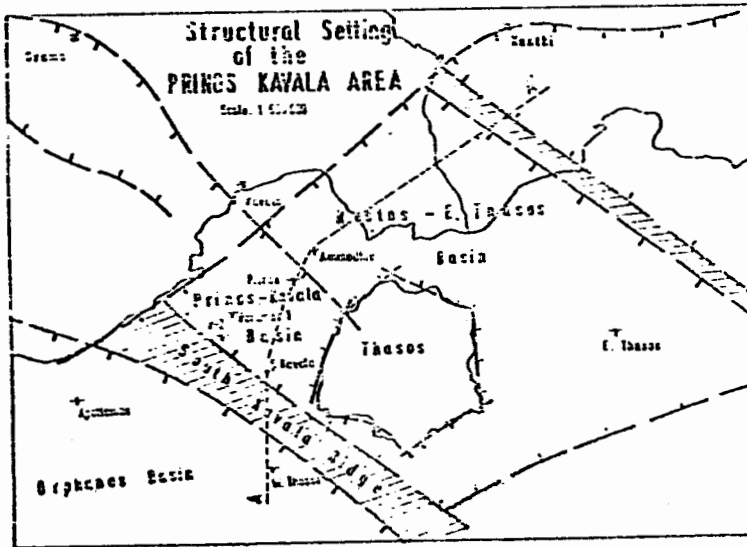
Οι διευθύνσεις αυτές αναφέρονται και από τους THAMM 1969, ROLAND 1973, GAY 1973 και KRONBERG 1970, POLYSOS 1978 - TSOMPOS 1978 σαν κύρια υδρογειακά (global) συστήματα που προέρχονται από την αλλαγή ταχύτητας της περιστροφικής κίνησης της γης, υπάρχουν στο υπόβαθρο (Basement) και μεταφέρονται "ανεβαίνουν" στην επιφάνεια με τις παλμικές ισοστατικές κινήσεις της γης ή σε περιόδους μεγάλων πιέσεων ή αυθόρμητων αποπιέσεων.

Τα(Σχ.9) και (Σχ.10) πιστοποιούν την ύπαρξη των αυτών διευθύνσεων και στις φωτογραμμώσεις των αεροφωτογραφιών της Δ-ΝΔ θάσου και ενισχύουν έτσι το σκεπτικό της προέλευσής τους.

Για την πιστοποίηση της ύπαρξης και της μορφής των φωτογραμμώσεων στην υπαίθρο, έγινε η συλλογή τεκτονικών στοιχείων όπως διεύθυνση και κλίση παρατάξεων, διακλάσεων και ρηγμάτων, ζώνες μυλωνιτίωσης,

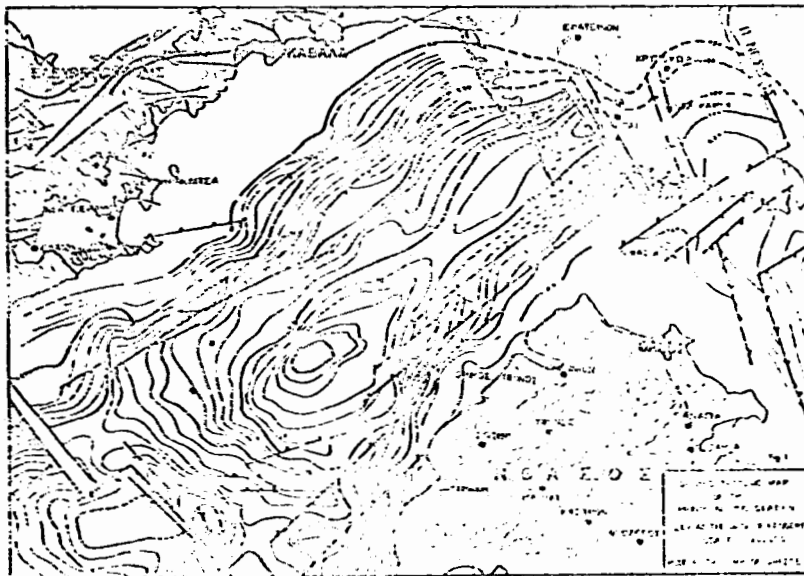


Σχ. 4: Χάρτης φωτογραμμώσεων Δ.ΝΔ Θάσου
 Fig.4: Fotolineament map of W.SW Thassos.



Σχ. 5: Τεκτονικό μοντέλλο περιοχής Πρίνου-Καβάλας (από W.H.POLLAK, 1979).

Fig.5: Structural setting of the Prinos-Kavala Area (after W.H. POLLAK, 1979).



Σχ. 6: Σεισμοτεκτονικός χάρτης της λεκάνης του Πρίνου-Νέστου (από ΠΡΟΕΔΡΟΥ, 1979).

Fig.6: Seismotectonical map of Prinos-Nestos graben (after D.PROEDROU, 1979).

σε 136 διαφορετικά "σημεία" όπου υπήρχε δυνατότητα μετρήσεως (Σχ.11). Τα ροδοδιαγράμματα της συχνότητας/διεύθυνσης στις θέσεις των μετρήσεων αυτών, επιβεβαιώνουν τις κύριες διευθύνσεις των φωτογραμμώσεων τις εικόνες Landsat και αεροφωτογραφίες στις περιοχές αυτές.

Η κατάταξη των κύριων συστημάτων των φωτογραμμώσεων στη μεγαλοπύχωση της περιοχής μπορεί να έχει ως εξής. Ο Ζάχος 1977, αναφέρει ότι ολόκληρη σχεδόν η θάσος ανήκει στη νοτιοδυτική πλευρά ενός αντικλίνου με διεύθυνση άξονα BBA /NNA. Ο Βαβελίδης 1984, συγκεκριμενοποιεί τη διεύθυνση του άξονα της μεγαλοπύχωσης στις 128° - 136° .

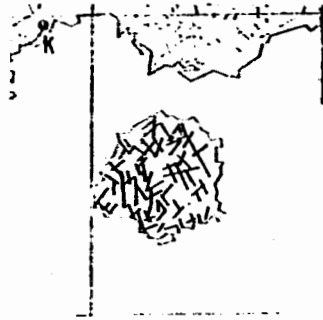
Τα κύρια λοιπόν συστήματα των φωτογραμμώσεων της Δ-ΝΑ θάσος κατατάσσονται σύμφωνα με τις θεωρίες των SANDER 1930, 1948 και ADLER 1967 ως εξής:

Οι φωτογραμμώσεις που ανήκουν στο διάστημα των 130° - 140° αντιπροσωπεύουν τις b c διακλάσεις (παράλληλες με τον άξονα), οι 40° - 60° τις a c (κάθυτες στον άξονα) και αυτές των 170° - 010° και 080° - 100° το πρώτο συζυγές ζεύγος των διατμητικών επιφανειών ΗΚΟ.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Από τη μελέτη της ρηξιγενούς τεκτονικής (ερμηνεία φωτογραμμώσεων-γεωλογικής χαρτογράφησης-μετρήσεων υπαίθρου), προκύπτει ότι υπάρχουν σαφείς τεκτονικές ζώνες (Σχ.12) που διαπερνούν σταθερά τη Δ-ΝΑ θάσο, ανεξάρτητα από τη λιθολογική τους κατασκευή. Οι τεκτονικές αυτές ζώνες είναι δυνατόν να ανήκουν σε υδρογειακά συστήματα τεκτονικών ασυνεχειών που βρίσκονται στο υπόβαθρο (Basement) και "μεταφέρονται" στην επιφάνεια της γης και περιέχουν στοιχεία που ανήκουν στην κύρια πύχωση της περιοχής. Η οπτική σύγκριση των ζωνών αυτών (Σχ.12) με τις θέσεις μεταλλοφορίας της νήσου δείχνουν ότι αυτές περιλαμβάνονται σε τέτοιες ζώνες ή βρίσκονται σε διασταυρώσεις τους.

Η περαιτέρω πιστοποίηση της σχέσης αυτής αποτελεί αντικείμενο εργασιών που γίνονται σε πλαίσια ερευνών σε άλλες περιοχές της μεταλλοφόρας επαρχίας που ανήκει η θάσος (π.χ. περιοχή Λεκάνης-Παλιάς Καβάλας και περιοχή Φαλακρού).



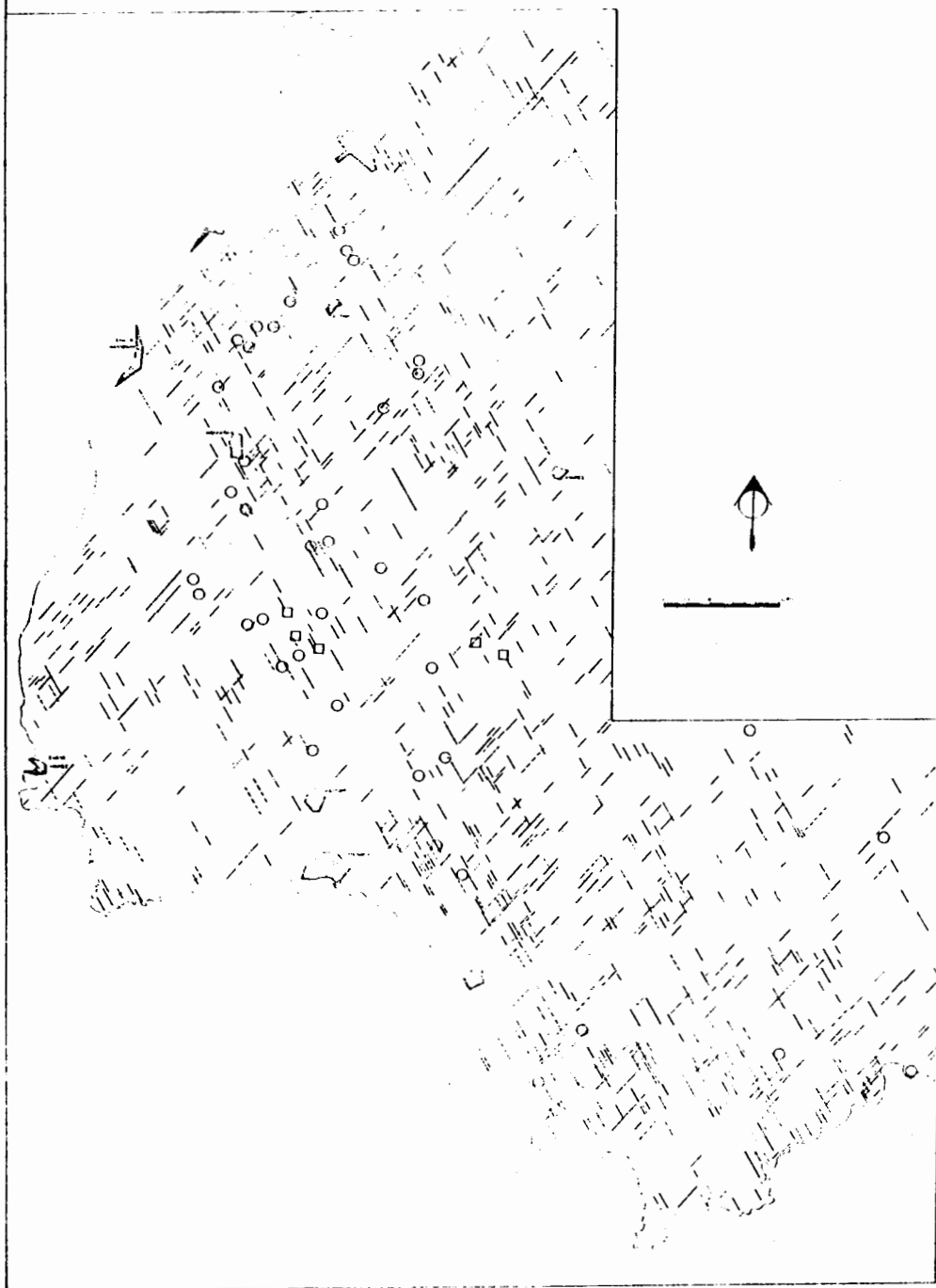
Σχ. 7: Φωτογραμμώσεις από εικόνες LANDSAT (από P. KRONBERG, 1977)

Fig.7: Landsat fotolineaments (after P.KRONBERG, 1977)



Σχ. 8: Ροδοδιάγραμμα φωτογραμμώσεων LANDSAT.

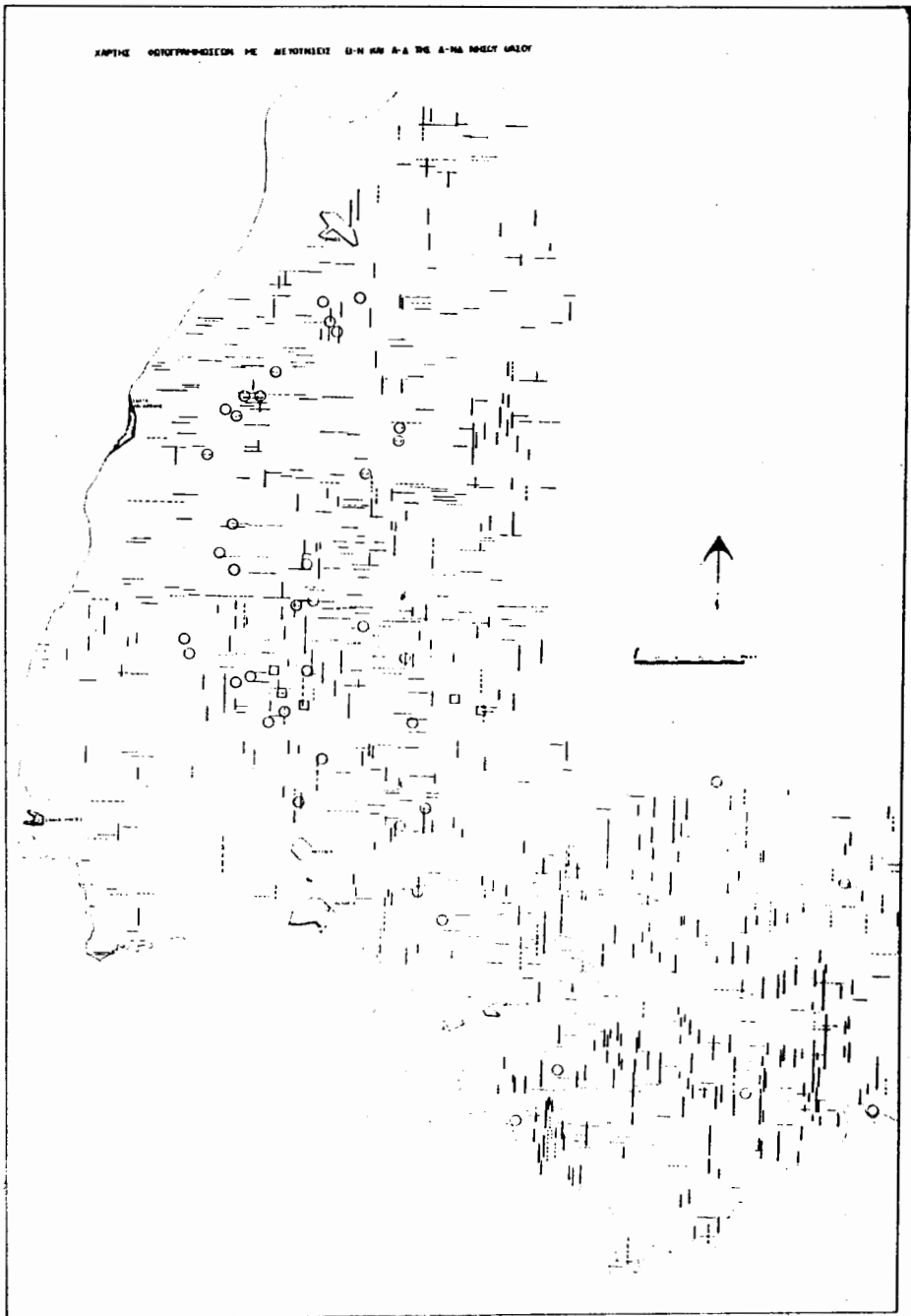
Fig.8: Rosdiagramme of landsat fotolineaments.



ΣΧ. 9: ΒΔ/ΝΑ και ΒΑ/ΝΔ φωτ/σεις από αεροφωτογραφίες

Fig.9: NW/SE and NE/SW Aerophotographic lineaments

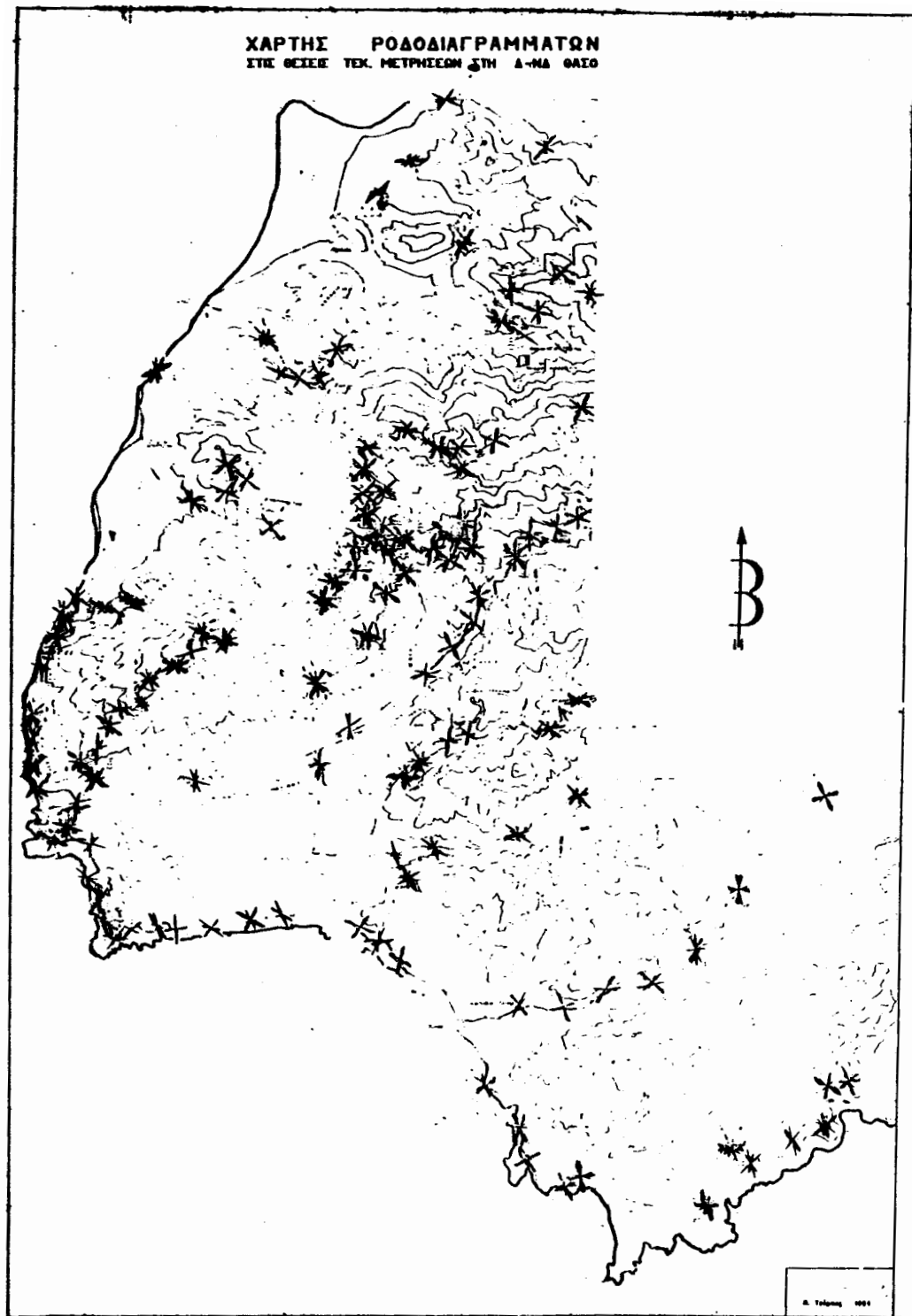
Πηλική Βιβλιοθήκη Θεσσαλονίκης - Πηλική Γεωλογίας Α.Π.Θ.



Σχ. 10: Φωτ/σεις με Β/Δ - Α/Δ διευθύνσεις

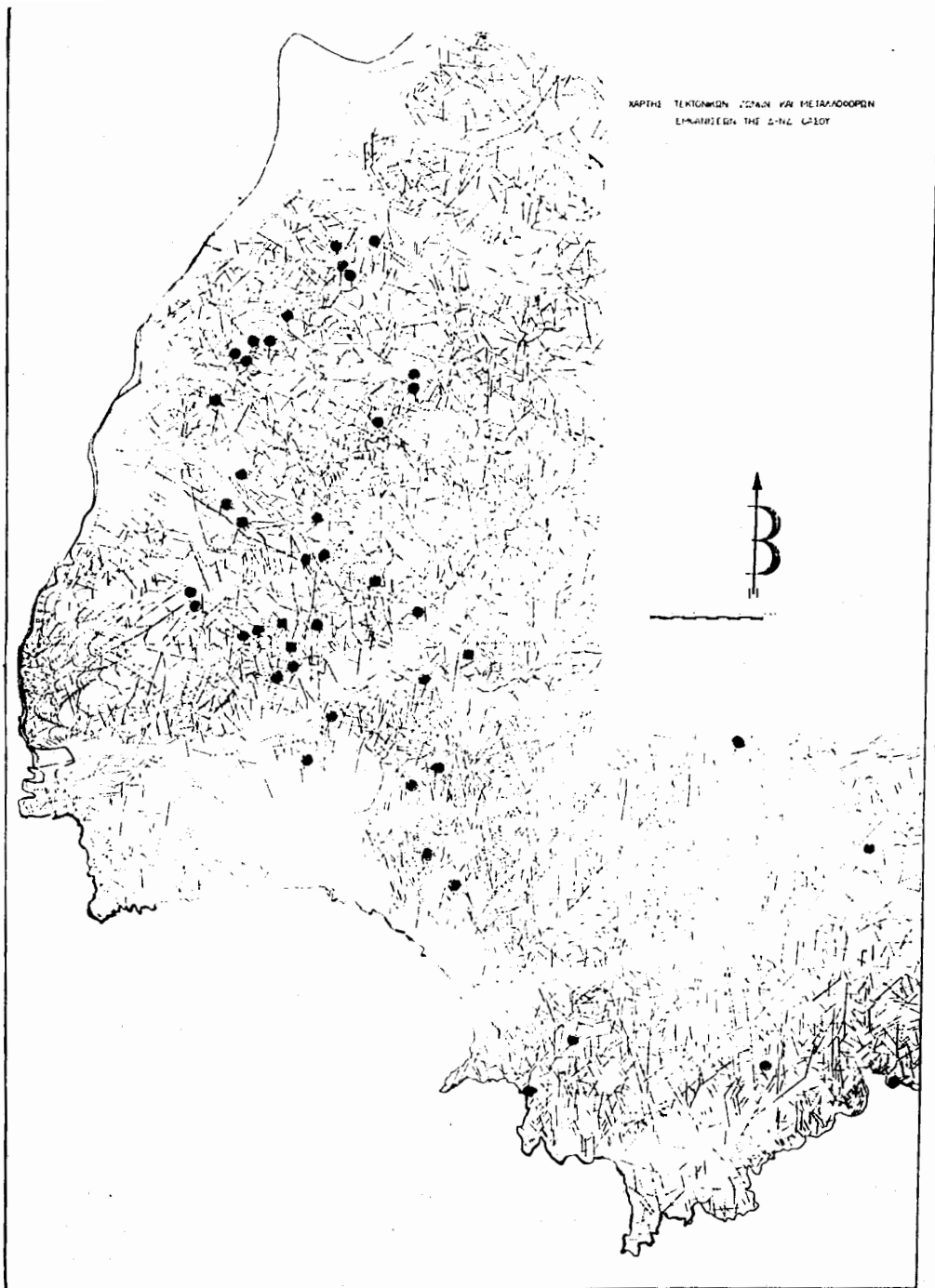
Fig.10: Airphotographic-Lineaments with N/S and E/W Direktion.

ΧΑΡΤΗΣ ΡΟΔΟΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ
ΣΤΙΣ ΘΕΣΕΙΣ ΤΕΚΤ. ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ ΣΤΗ Δ-ΝΑ ΟΑΣΟ



Σχ. 11: Χάρτης ροδογραμιμάτων τεκτονικών στοιχείων.

Fig.11: Rosdiagramm map of tectonical data.



Εχ. 12: Χάρτης τεκτονικών ζωνών και μεταλλοφόρων εμφανίσεων στη Δ/ΝΔ θάσο.

Fig.12: Fractures-zones and mineralizes outcrops in W/SW Thassos.

Μεταλλοφόρες Θέσεις

Η διάταξη των μεταλλοφόρων συγκεντρώσεων στη Δ.ΝΔ θάσο όπως φαίνεται στο (Σχ.3) παρουσιάζεται παράλληλη με το διάγραμμα των ακτών και σχηματίζει ένα τόξο που ξεκινάει από τη Θυμωνιά για να καταλήξει βόρεια στο Ραχώνι. Μπορούμε να διακρίνουμε στο τόξο αυτό από τα νότια προς τα βόρεια τις εξής μεταλλοφόρες θέσεις:

- Θυμωνιά : Μεταλλοφορία Σμιθωνίτη-Κερουσίτη-Ανγγλεσίτη (Παλιά εκμετάλλευση).
- Αστρίς : Μεταλλοφορία Καλαμίνας-σιδηρούχων (μικρές εμφανίσεις και ερευνητικά).
- Ελιά : Μεταλλοφορία Καλαμίνας-σιδηρούχων (Παλιά εκμετάλλευση).
- Βούβες : Μεταλλοφορία Καλαμίνας- $BaSO_4$ (Παλιά εκμετάλλευση).
- Μαυρόλακκας: Μεταλλοφορία Αιματίτη-γκαιτίτη-λειμωνίτη- $BaSO_4$ (Παλιά εκμετάλλευση).
- Αγ.Ελευθέριος-Κόκκινη Πέτρα: Καλαμίνας-κερουσίτης-βαρύτης-σιδηρούχα (Μικρές ερευνητικές εργασίες).
- Κουμαριά : Σιδηροκαλαμίνας $BaSO_4$ -σιδηρούχα (Παλιά εκμετάλλευση).
- Κουρλού : Καλαμίνας (Αρχαίες εκμεταλλεύσεις).
- Μαρλού : Καλαμίνας και $PbS-ZnS$ (Αρχαίες εκμεταλλεύσεις).
- Αη Μάττης; Σιδηρούχα- $BaSO_4$ (Παλιές εκμεταλλεύσεις).
- Μακρυράχη: Καλαμίνας-Μαλαχίτης- $BaSO_4-FeOx$ (Αρχαία εκμετάλλευση).
- Καλλιράχη: Σιδηρούχα (Παλιά εκμετάλλευση).
- Σελλάδα : Καλαμίνας (Παλιά εκμετάλλευση).
- Σωτήρας : Καλαμίνας (Παλιά εκμετάλλευση) και BIF (μικρές εμφανίσεις και ερευνητικά).
- Καθάρες : BIF (Εκτεταμένες εμφανίσεις και ερευνητικά).
- Πρίνος : Καλαμίνας (Παλιά εκμετάλλευση).
- Ραχώνι : Σιδηροκαλαμίνας (Παλιά εκμετάλλευση).

Χαρακτηριστική είναι η οριζόντια μετάβαση καλαμινούχων συγκεντρώσεων σε σιδηρούχες και ξανά σε καλαμινούχες (π.χ. Κουμαριά-Κουρλού-Μαρλού) και ο εντοπισμός των κύριων μεταλλικών συγκεντρώσεων σε διασταυρώσεις ρηγμάτων στους ανθρακικούς σχηματισμούς .

Εκτός από τα BIF, σιδηρομαγνηιούχα κοιτάσματα του όρους Καθάρες που παρουσιάζονται σαν ενστρωμένοι σιδηρομαγνηιούχοι σχηματισμοί με τη μεταλλοφορία συμπτυχωμένη και μεταμορφωμένη (συνγενετική), όλες οι άλλες μεταλλοφορίες της θάσου προέρχονται από επιγενετικές διεργασίες και βρίσκονται σε άμεση σχέση με την τεκτονική και την καρστικοποίηση. Σχετικά με την προέλευση των μεταλλικών ιόντων $Pb-Zn-Fe$ καθώς και των στοιχείων S, Ba , έχουν γίνει εκτεταμένες έρευνες και κατά καιρούς έχουν ανακοινωθεί τα αποτελέσματα τόσο στην Ελλάδα όσο και στο εξωτερικό (βλ.βιβλιογραφία).

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- ADLER, R.E. (1959): Brgb Rdsch. 12 (1959), H.9, S.469-480, Bochum 1959.
- (1965): Statistische Methoden i.d. Tektonik I, II, CT. H., 2,3 CLZ (1965), CTH., 4,2. (1965).
- EPITROPOU, N., CONSTANTINIDIS, D. and BITZIOS, D. (1983): The Marlou Pb-Zn Mineralization of Thessos Island (Greece). Mineral Deposits of the Alps and of the Alpine Epoch in Europe (ed. By H.J. Schneider). Springer-Verlag Berlin Heidelberg 1983.
- : Le mineralizzazioni Carsiche a Pb-Zn Del isola di Thassos (Grecia). Mem Societa Geologica Italiana V 22 (1981) 139-143, 5 FF.
- ΕΠΙΤΡΟΠΟΥ Ν.: Γεωλογική χαρ/ση της ευρείας ζώνης Κουρλούς-Κοιτασματολογικές παρατηρήσεις-Σύνδεση με τις μεταλλοφόρες περιοχές Μαρλούς-Κουμαριάς-Συμπεράσματα-Προτάσεις, Εάνθη 1981.
- GAY, S.P. Pervasive Orthogonal. Fracturing in Earth's Continental Crust. American Stereo Map Co., Salt Lake City, 94 p., 1973.
- KRONBERG, P., MEYER, W & RILGER, A. (1970): Geologie der Ril-Rhodope-Masse zwischen Strimon und Nestos (Nordgriechenland). - Beih.geol.Jb., 88:133-180, Hannover.
- KRONBERG, P. & GUNTHER, R. Regionale und überregionale Bruchsystem der Kruste der Agais. Region. Bestandaufnahme und Interpretationem. Geotent. Forsch-53, 88-106, Stuttgart, 1977.
- POLLAK, W. H. (1979): Structural and lithological development of the Prinos-Kavala basin, sea of Thrace, Greece. - Ann. Geol. Pays hell. Hirs Serie 11:9 S.: Athens.
- PROEDROU, P. (1977): Geologischer Bericht über die Bohrung Nestos I (griech.). - Archiv.D.E.P.: 8S., unveröff.; Athens (1977).; Geologischer Bericht über die Bohrung Nestos II (griech.). - Archiv D.E.P.: 7 S.; unveröff.; Athen. (1977): Geological report of the Western part of Nestos basin. Internal D.E.P. reports: 12 S. unveröff. Athen.

- (1978):Geologischer Bericht über die Bohrung Komotini I (griech.).-Archiv. D.E.P.:10 S,:unveröff.; Athen.
- (1979).;Geologischer Bericht über die Gräben Prinost-Nestos West, Thassos, Apollonia, Ost-Thassos (griech.). Archiv. D.E.P., 24:S,; unveröff.; Athen.
- (1979):The Evaporites Formation in the Nestos-Prinos-Graben in the northern Aegean sea.- Ann.Geol.Pays hell Hors Serie II:8 S,;Athen

ΠΡΟΕΔΡΟΥ,Π. (1982-1983): Σχηματισμός Ανθράκων στη τάφρο του Νέστου.Δελτίο Ελληνικής Γεωλογικής Εταιρίας Τόμος XVI σελ. 64.73.

POLYSOS, N.(1977):Untersuchungen zur geologischen Auswertbarkeit von Satellitenaufnahmen am Beispiel Mittelgriechenlands. 116 S, Diss. Inst. f. Geol. u .Paläont.TU Glausthal 1977.

ROLAND, N.W. Tectonische Standardnetze und Beanspruchungspläne für Erde und Mars. Geol.Rdsch. 65, H. 1, 17-33, Stuttgart 1976.

ΡΩΜΑΙΔΗΣ,Γ.:Γεωλογικός Κοιτασματολογικός Χάρτης ΔΥΤΙΚΗΣ ΘΑΞΟΥ κλίμακας 1:20.000.

SANDER, B.:Gefügekunde der Gesteine mit besonderen Berücksichtigung der Tektonite Springer Wien 1930.

SAANDER, B.:Betsiehungen der Gefügekunde der Gesteine zu G.BECKEV und zur Materialphysik. Zentr. bl. f. Min. etc.Abt.A,No 5, 1931.

SANDER, B.:Einführung in der Gefügekunde. Springer Wien (1948) (1956).

THAMM, N.:Great Circles-the Leading Lines for jointing and Mineralization in the Uppen Earth's Crust. Geol. Rdsd. 58, H.e, 677-696, Stuttgart 1969.

STOMBOS, P.(1980).:Vergelischende Untersuchungen zur Bruchtektonik Westgriechenlands im Satellitinbild und Gelände Clausthaler Geowiss. Diss. H.4, 101 36 Abb., 1 Tab, 12 Anl. Glausthal - Zeller - fclcd 1980 I BSN 0172-3804.

VAVELIDIS; M. & AMSTUTZ,G,C. (1983a).:Investigations on the Gold occurrences in the Kinyra and Thassos (city) area on Thassos island (Greece). in :SCHNEIDE, H.J. (ed) Mineral deposits on the Alps and of the alpine epoch in Europe, Soc. Geol. Spec. Publ.3, Appl. Min.-Deposits Springer Heidelberg 402 p. Ψηφιακή Βιβλιοθήκη "Θεόφραστος" - Τμήμα Γεωλογίας. Α.Π.Θ.

- VAVELIDIS, M, (1984): Neue Beobachtungen zur Genese der Schichtgebundenen Pb-Zn. (Fe-Ba-As-Ag-Cu) und der Au-Vorkommen auf Thasos (Nordgriechenland) mit einem Beitrag zur Geologie, Petrographie und zum Metamorphosegrad des Gesteinskomplexes der Insel. Heidelberg R.K. Universität 1984.
- ZACHOS, S. (1977): Report on the geological mapping on Thasos island. IGME Int. Rep. (Athens) 47p.
- ZACHOS, S. (1982): Geologische Karte von Thasos 1:50.000 IGME-Athen.
- ZACHOS, S. & DIMADIS, E, The geotectonic position of the Skaloti-Echinos granite and its relationship to the metamorphic formations of Greek Western Central Rhodope. Geologica Balcanica, 13 S,p. 17-24, Sofia Oct. 1983.